

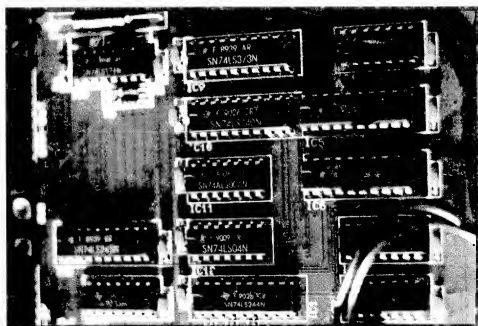
KONKURSI  
NORD ELEKTRONIK  
- str. 27 -

# ELEKTRONIK

nowy

miesięcznik  
elektroników  
5/93  
cena 11.500 zł  
11 ind 387141

## Prosty woltomierz DC/AC



## MEDITRONIK dla Ciebie

## W NUMERZE

Układy scalone zapisujące i odtwarzające mowę .....	5
Układ wydzielania impulsu wygaszania .....	11
Wzmocniacz pomiarowy .....	12
Katalog 74HCxxx .....	13
PC printer port jako dwukierunkowy port I/O .....	17
Amatorski sposób kalibracji częstotściomierzy cyfrowych .....	18
Przetwornik okres/napięcie .....	19
Prosty woltomierz DC/AC .....	20
Uniwersalny wilgotnościomierz .....	21
Katalog tranzystorów produkcji b. ZSRR .....	22
Ogłoszenia .....	23

ELEKTRONIK  
NOWY

Miesięcznik 5/1993 (44)

Rok czwarty

Maj 1993

Nakład 40.000 egz.

Numer zamknięto 22.03.1993

Cena 1 egz. 11.500 zł

Nr ind. 367141

Wydawca

P.W. „ARTCOM”

Adres redakcji:

82-300 Elbląg, ul. Browarna 85

skr. poczt. 100

tel./fax 418-84 wew. 32

tlx 057302

Redagują:

Dariusz Miękiewicz, Wiesława Oleszczuk,

Ryszard Świątkowski – red. naczelny

Stali współpracownicy:

Dariusz Biełkowski, Jarosław Choma,

Witold Dąbrowski, Robert Krzysztofek,

Andrzej Kusiak, Zbigniew Pedzik,

Sławomir Szczęśliwiec,

Aleksander Rode, Witold Wrotek

Opracowanie graficzne i DTP

P.W. „ARTCOM”

Mariusz Kołtun

Janusz Mikowicz

Naświetlenia:

P.P.N.H. „EXPLONAFIT” Sp. z o.o.

01-685 Warszawa, ul. Stachury 4

Druk

Grudziądzkie Zakłady Graficzne  
Grudziądz, ul. Droga Mazowiecka 23Redakcja zastrzega sobie prawo  
dokonywania skrótów oraz adustacji  
nadesłanych materiałów.

## BLANKIET DLA PRENUMERATORÓW

Warunki prenumeraty  
czasopism technicznych  
wydawanych przez  
P.W. „ARTCOM”

1. Przyjęcie – wyłącznie na podstawie wpłaty na blankietach wydrukowanych w miesięcznikach: „NOWY ELEKTRONIK”, „ELEKTRONIK HOBBY” i „ŚWIAT PC – tow” lub na blankietach bankowych z zaznaczeniem tytułu czasopisma.
2. Dane na blankiecie – dokładny i czytelnie napisany adres zamawiającego.
3. Wpłaty – zgodnie z podanymi cenami, należy dokonać w bankach lub placówkach pocztowych.

Pekiwitowanie dla Banku

zł ..... słownie .....

wpłacający .....

dokładny adres

Na rachunek:  
P.W. „ARTCOM”  
Elbląg, ul. Browarna 85B.P. PKO oddział w Elblągu  
R-k nr 17516-38276-136Opłata ..... zł .....  
datownik ..... podpis przyj.

Pekiwitowanie dla Posiadacza r-ku

zł ..... słownie .....

wpłacający .....

dokładny adres

Na rachunek:  
P.W. „ARTCOM”  
Elbląg, ul. Browarna 85B.P. PKO oddział w Elblągu  
R-k nr 17516-38276-136Opłata ..... zł .....  
datownik ..... podpis przyj.

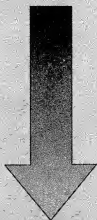
Pekiwitowanie dla Wpłacającego

zł ..... słownie .....

wpłacający .....

dokładny adres

Na rachunek:  
P.W. „ARTCOM”  
Elbląg, ul. Browarna 85B.P. PKO oddział w Elblągu  
R-k nr 17516-38276-136Opłata ..... zł .....  
datownik ..... podpis przyj.



Na tej stronie blankietu należy krzyżkiem w odpowiedniej kratce zaznaczyć jak tytuł i ile egzemplarzy zamierzony zaprenumerować. Jeżeli jest to nasza pierwsza prenumerata należy to zaznaczyć w odpowiedniej kratce. Prenumerata przyjmowana jest od najbliższego numeru po otrzymaniu kuponu przez redakcję.

Redakcja nie ponosi odpowiedzialności za skutki wynikające z błędnego wypełnienia kuponu.

Liczba egzemplarzy			Prenumerata po raz pierwszy
3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

**NOWY  
ELEKTRONIK**

**ELEKTRONIK  
HOBBY**

**ŚWIAT  
PC - tów**

Liczba egzemplarzy			Prenumerata po raz pierwszy
3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

**NOWY  
ELEKTRONIK**

**ELEKTRONIK  
HOBBY**

**ŚWIAT  
PC - tów**

Liczba egzemplarzy			Prenumerata po raz pierwszy
3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

**NOWY  
ELEKTRONIK**

**ELEKTRONIK  
HOBBY**

**ŚWIAT  
PC - tów**

**ELEKTRONIK**  
nowy

Nowy Elektronik, miesięcznik dla elektroników.

W nim:

- ☆ opisy urządzeń cyfrowych i analogowych do samodzielnego wykonania
- ☆ dane katalogowe układów scalonych

cena w kioskach 11.500 zł.

cena w prenumeracie 10.000 zł.

objętość 28 stron A4

nakład 40.000 egz.

ukazuje się od 1990 r.

**ELEKTRONIK**  
**HOBBY**

Elektronik Hobby, popularny miesięcznik dla elektroników.

W nim:

- ☆ opisy układów elektronicznych do samodzielnego wykonania przeznaczonych dla domu, szkoły, laboratorium, zakładu
- ☆ katalog elementów półprzewodnikowych
- ☆ aplikacje światowych nowości

cena w kioskach 11.500 zł.

cena w prenumeracie 10.000 zł.

objętość 28 stron A4

nakład 71.000 egz.

**PC** **ŚWIAT**  
- tów

Świat PC - tów to nowy miesięcznik o oprogramowaniu komputerów osobistych.

W nim między innymi o:

- ☆ systemach
- ☆ popularnych pakietach i aplikacjach
- ☆ pakietach spolszczonych
- ☆ programach polskich
- ☆ nowościach na rynku polskim
- ☆ shareware
- ☆ programowaniu

cena 9.500 zł.

objętość 44 strony A4

nakład 40.000 egz.

ukazuje się od 1993 r.

# Układy scalone zapisujące i odtwarzające mowę cz.I

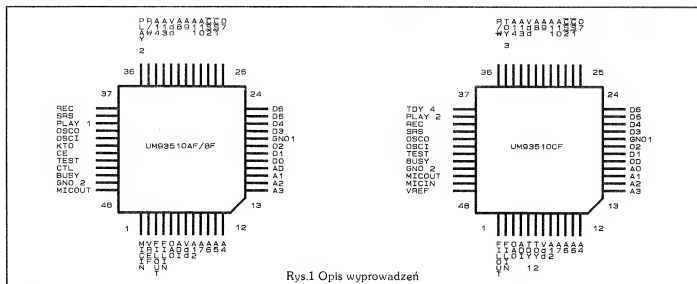
## Układ UM 93510 A/B/C

### współpracujący z pamięcią statyczną RAM

Opis ten jest niejako kontynuacją tematu artykułu pt. "Wytwarzanie i rejestracja dźwięku na IBM-ie", który został zamieszczony w "Nowym Elektroniku" 2/93.

Układ UM93510 A/B/C jest pojedynczym chipem CMOS dużej skali integracji (LSI) produkowanym przez firmę UNITED MICROELETRONICS CORPORATION i służą-

cym właśnie do zapisywania i odtwarzania głosu. Jest wykorzystywany np. w automatycznych sekretarkach, zabawkach. Może również służyć do monitorowania głosem



Rys.1 Opis wyprowadzeń

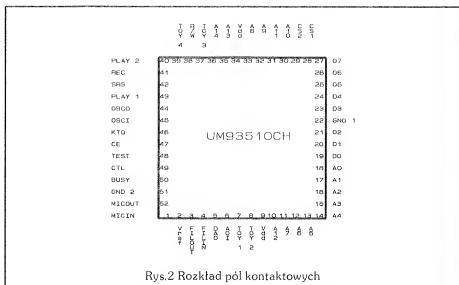
Tabela 1

Opis wyprowadzeń

KOŃCÓWKI		OZNACZENIE	POLE	OPIS
A/B	C		KONTAKTOWE AH/BH	
1	47	MICIN (I/P)	1	Wejście odwracające wbudowanego wzmacniacza mikrofonowego
2	48	$V_{REF}$ (O/P)	2	Napięcie polaryzacji wbudowanego układu analogowego. Końcówka ta osiąga potencjał masy w stanie "standby".
3	1	FILOUT (O/P)	3	Wyjście wbudowanego filtra pasmowego. Stałe napięcie polaryzacji na tej końcówce jest równe $1/2 V_{DD}$ podczas nagrywania lub odtwarzania i osiąga potencjał masy w stanie "standby".
4	2	FILIN (I/P)	4	Wejście wbudowanego filtra pasmowego, wykorzystywanego przy odtwarzaniu.
5	3	DAO (O/P)	5	Wyjście z układu syntezy głosu. Sygnały wyjściowe są spolaryzowane do wartości $1/2 V_{DD}$ . Końcówka ta osiąga potencjał masy w stanie "standby".
6	4	ADI (I/P)	6	Wejście układu analizy głosu. Sygnały wejściowe powinny być spolaryzowane do wartości $1/2 V_{DD}$ .
7	7	$V_{DD}$ (I/P)	9	(+) napięcia zasilania
32	32		34	
8	8	A0 - A14 (O/P)	10	Wyjścia adresowe
:	:		:	
16	16		18	

KOŃCÓWKI		OZNACZENIE	POLE KONTAKTOWE	OPIS								
A/B	C		AH/BH									
28	28		30									
↓	↓		↓									
31	31		33									
33	33		35									
34	34		36									
17	17	D0 – D7 (I/O)	19	Wej./wyj. szyna danych								
18	18		20									
19	19		21									
21	21		23									
↓	↓		↓									
25	25		27									
20	20	GND1	22	Masa układu cyfrowego								
26	26	CS1, CS2 (O/P)	28	Końcówka wyboru pamięci dla 256k SRAM1 i SRAM2 (lub ROM) Przy wykorzystaniu w zabawkach zazwyczaj aktywna jest CS2.								
27	27		29									
35	36	R/W (O/P)	38	Wyjście sterujące zapis/odczyt dla pamięci SRAM.								
36	38	PLAY 2 (I/P)	40	Wejście to jest uruchamiane przyciskiem. Wewnętrznie jest spolaryzowane do niskiego poziomu.								
37	39	REC (I/P)	41	Wejście uruchamiające nagrywanie. Jeżeli zostanie ono przerzucone, to praca układu zostaje automatycznie zatrzymana po spełnieniu dwóch warunków: (1) Pamięć SRAM jest pełna, (2) końcówka CE osiągnie stan niski. W drugim przypadku odpowiedź na wyjściu BUSY w postaci zmiany stanu z wysokiego na niski pojawi się w czasie 0–1 sekundy (liczonym od momentu osiągnięcia przez CE stanu niskiego).								
38	40	SRS (I/P)	42	Wybór częstotliwości próbkowania, w sposób pokazany w poniższej tabeli: <table><tr><th>SRS</th><th>Zakres próbkowania</th></tr><tr><td>wysoki</td><td>32kHz</td></tr><tr><td>niski</td><td>22kHz</td></tr><tr><td>otwarta</td><td>16kHz</td></tr></table>	SRS	Zakres próbkowania	wysoki	32kHz	niski	22kHz	otwarta	16kHz
SRS	Zakres próbkowania											
wysoki	32kHz											
niski	22kHz											
otwarta	16kHz											
39	NA	PLAY 1 (I/P)	43	Zmianę stanu na wejściu PLAY1 powoduje dzwonek telefonu. Po przerzuceniu stanu chip rozpoczyna przetwarzanie danych z opóźnieniem ok. 12s dla częstotliwości próbkowania wynoszącej 22kHz i 12.5s dla 32kHz i 16kHz. Jeśli czas dzwonienia jest krótszy niż 7.5s nie nastąpi zmiana stanu i układ przejdzie automatycznie w stan "standby". Jeżeli czas dzwonienia jest dłuższy niż 7.5s, lecz krótszy niż 12.5s (12s dla 22kHz) nastąpi zmiana stanu i układ rozpocznie pracę. Kiedy końcówka ta jest podana na masę, to prąd docierający do GND wynosi 20 μA(max) przy V <sub>DD</sub> = 4.5V.								
40	41	OSCI, OSCO (I/P, O/P)	44	Wyprowadzenia oscylatora (3.579545MHz).								
41	42		45									
42	NA	KTO (O/P)	46	Na wyjściu tym z chwilą przerzucenia wejść REC, PLAY2 lub zmiany stanu końcówki BUSY z wysokiego na niski, emitowany jest sygnał ("beep") o częstotliwości pokazanej w tabeli. W pozostałych przypadkach końcówka jest w stanie niskim.								
43	NA	CE (I/P)	47	Jeżeli CE jest w stanie niskim, to układ pozostaje w stanie "standby" i nie ma znaczenia, że któraś końcówka jest przerzucana. Jeżeli podczas pracy CE osiągnie stan niski, to układ natychmiast przechodzi w stan "standby". Wewnętrznie końcówka spolaryzowana jest do stanu wysokiego.								
44	43	TEST (I/P)	48	Wejście testujące. Wewnętrznie spolaryzowane do stanu niskiego.								
45	NA	CTL (O/P)	49	Wyjście sterujące służące do załączania układu telefonicznego. Stan wysoki osiąga tylko w przypadku pracy PLAY1.								
46	44	BUSY (O/P)	50	Jest w stanie wysokim, gdy układ jest aktywny.								
47	45	GND2 (I/P)	51	Masa dla układów analogowych i niektórych cyfrowych.								

KOŃCÓWKI		OZNACZENIE	POLE	OPIS
A/B	C		KONTAKTOWE	
48	46	MICOUT (O/P)	52	Wyjście wzmacniacza mikrofonowego. Sygnały wyjściowe są spolaryzowane do $1/2 V_{DD}$ i mogą być bezpośrednio podłączone do AD1.
NA	5	TOY1 (I/P)	7	Końcówki dostępne tylko przy wykorzystaniu w zabawkach. Dzielić pamięć na cztery sektory.
NA	6	TOY2 (I/P)	8	
NA	35	TOY3 (I/P)	37	
NA	37	TOY4 (I/P)	39	



Rys.2 Rozkład pól kontaktowych

niesprawności urządzeń, automatycznych zapowiedzi na dworcach, lotniskach itp.

W procesie zapisu wykorzystana jest adaptacyjna modulacja delta (ADM). Nagrywany głos jest cyfryzowany i może być przechowywany w dwóch pamięciach SRAM 256k dla częstotliwości próbkowania 32kHz lub tylko w jednej pamięci SRAM 256k, jeżeli częstotliwość próbkowania wynosi 22kHz lub 16kHz. Przy zastosowaniu układu w zabawkach możliwe jest również zestawienie jednej pamięci SRAM 256k oraz jednej pamięci ROM 256k, przy czym pamięć powinna być podzielona wtedy na cztery części.

## Tabela 2.

Charakterystyka zmiennoprądowa.

$V_{DD} = 4.5V$ ,  $V_{SS} = 0V$ ,  $F_{OSC} = 3.579545MHz$ ,  $T_{OP} = 25^{\circ}C$ , o ile nie zaznaczono inaczej)

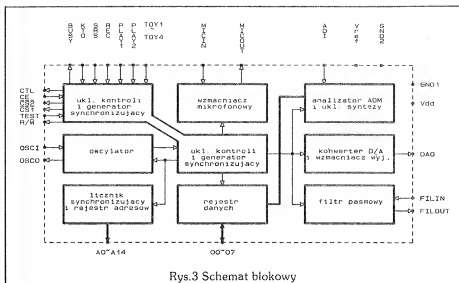
Parametr	Symbol	Warunki	Min.	Typ	Max.	Jedn.
Wymagany czas trwania rozkazu dla każdego wejścia	$T_{kdb}$			23		ms
Czas trwania "beepa"	$T_{bit}$	częstotliwość próbkowania 16k 22k 32k		224 163 112		ms
Częstotliwość "beepa"	$F_{bit}$	częstotliwość próbkowania 16k 22k 32k		500 688 500		Hz
Długość zapowiedzi	$T_{play}$	256k lub 512k maksymalna pamięć			16	s
Łączny czas przychodzących sygnałów dzwonienia wymagany do przełączenia układu	$T_{ring}$	częstotliwość próbkowania 16k 22k 32k		12.5 12.0 12.5		s
Czas trwania nagrania (magnetofonu)	$T_{rec}$			36		s
Czas pomiędzy dzwonekami	$T_{cl}$				4	s
Czas startu generatora	$T_{start}$				50	ms

UM93510 posiada wbudowany wzmacniacz mikrofonowy, współpracuje z rezonatorem 3.579545 MHz i może być zasilany napięciem 4.5V (trzy baterie 1.5V). Dostępny jest w obudowach 48 – nóżkowych lub w formie chipa.

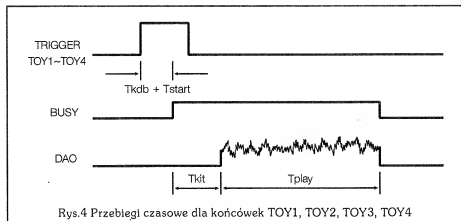
## Opis funkcji:

### a) UM93510 A/B

Układ może wejść w tryb pracy jako zabawka przez podanie na końcówkę PLAY 2 "1" logicznej na okres dłuższy niż 23 ms lub "0" logicznego na PLAY1 na czas dłuższy niż 7.5 sekundy. Przy wykryciu w urządzeniach odpowia-



Rys.3 Schemat blokowy



Rys.4 Przebiegi czasowe dla końcówek TOY1, TOY2, TOY3, TOY4

dających lub automatycznych sekretarkach PLAY 1 jest normalnie podłączona do detektora dzwonka telefonicznego.

Różnica między wersją A i B jest widoczna na wykresach czasowych.

### b) UM93510 C

Ten chip może być przerzucony w tryb pracy jako zabawka przez podanie "1" logicznej na PLAY 2 lub na jedną z końcówek TOY1, TOY2, TOY3, TOY4.

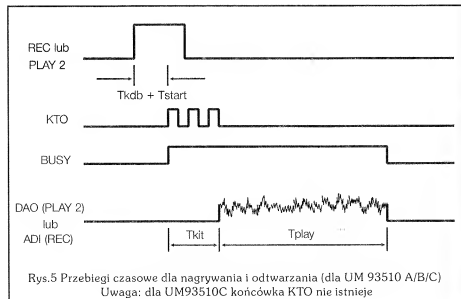
Częstotliwość próbkowania: 32kHz, 22kHz, 16kHz mogą być wybierane przez podanie na końcówkę SRS odpowiednio: stanu wysokiego, niskiego lub pozostawienie jej "wiszącej". Przy częstotliwości 32kHz powinny być wykorzystane dwie pamięci SRAM 256k.

## Uwagi:

1 Czas trwania rozkazu dla wszystkich wejść sterujących wynosi 23ms (min.) dla wszystkich zakresów próbkowania.

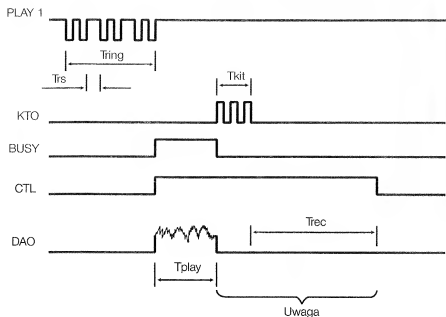
2 Układ nie zaakceptuje nowego wejściowego sygnału przerzucenia, jeżeli na jakiegokolwiek końcówce następuje zmiana stanu. Nowy sygnał zostanie zaakceptowany z chwilą przejścia układu w stan "standby".

3 Kiedy układ jest wykorzystany w automatycznych sekretarkach i



Rys.5 Przebiegi czasowe dla nagrywania i odtwarzania (dla UM 93510 A/B/C)

Uwaga: dla UM93510C końcówka KTO nie istnieje



Rys.6 Przebiegi czasowe dla trybu pracy zapowiedź - nagrywanie (magnetofon)

Tring - łączny czas przychodzących sygnałów dzwonienia, 12s

Trec - czas nagrywania jednej informacji, 36s

Uwaga: Dla zapowiedzi telefonicznych stany te są zastąpione przez stan "standby" podczas tego okresu. Sygnał na KTO pozostaje zawsze w stanie niskim, a sygnał na CTL ma taki sam przebieg, jak na końcówce BUSY

urządzeniach zapowiadających to:

a) Jeżeli zakres próbkowania wynosi 32kHz wymagane są dwie pamięci SRAM do przechowywania danych. W przypadku jednej pamięci SRAM możliwe jest przecho-

wywanie danych tylko o długości 8s.

b) Jeżeli zakres próbkowania wynosi 16kHz lub 22kHz wymagane jest podłączenie tylko jednej pamięci SRAM do CS1.

4 Kiedy układ jest wykorzystany w zabawkach, zakres próbkowania 32kHz nie jest wykorzystywany do syntezy mowy. Jedną pamięć SRAM może być podłączona do CS1 lub ROM do CS2, albo SRAM do CS1 i ROM do CS2.

5 NA - brak końcówki.

6 Różnica między układami UM93510 A i B sprowadza się do różnicy przebiegów czasowych na końcówkach CTL i KTO pokazanych na rys.

Układ dostępny jest w firmie  
**Meditronik**

Witold Dąbrowski

Opracowano na podstawie:  
materiałów reklamowych  
nadesłanych przez firmę

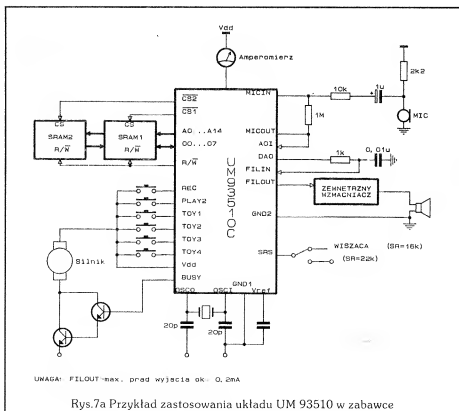
#### MEDITRONIK

ul. Dzika 4

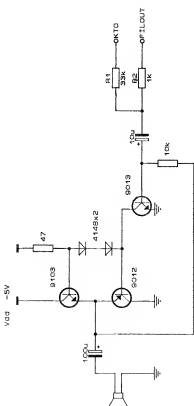
00-194 Warszawa

tel. (02) 6352263, 6352264

fax (02) 6352195



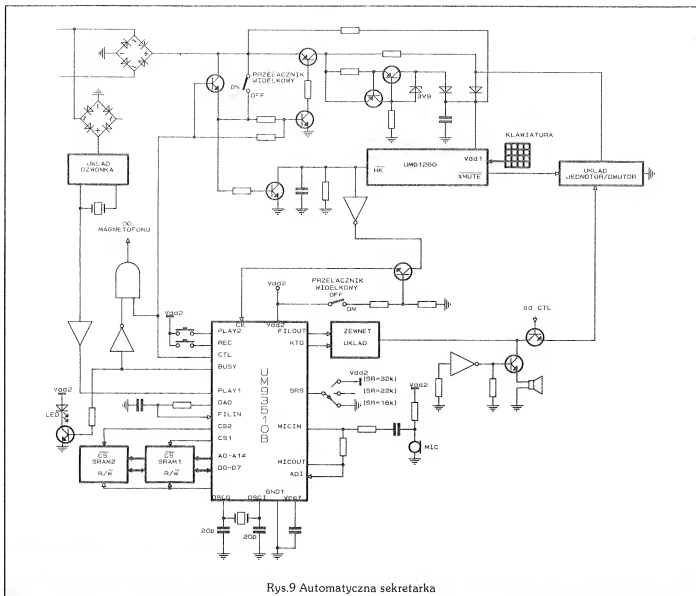
Rys.7a Przykład zastosowania układu UM 93510 w zabawce



Rys. 7b Przykład zewnętrznego wzmacniacza mocy







Rys.9 Automatyczna sekretarka

## Układ wydzielania impulsu wygaszania

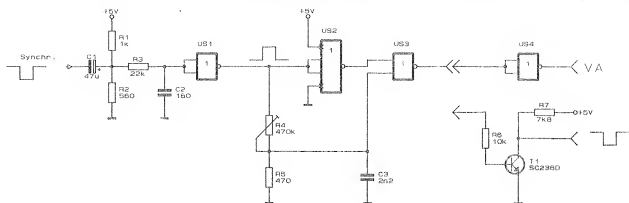
Dla techniki pomiarowej można celowo wydzielić z impulsów synchronizacji impuls wygaszania pionowego. Na Rys.1 pokazany jest schemat takiego układu. Sygnał taki można mieć do dyspozycji z wzorcowego generatora obrazu, jak również z odbiornika telewizyjnego. Może być wykorzystany np. do pomiaru częstotliwości nadawania obrazu, jak również do obliczeń przez cyfrowe układy dla obrazu lub generatora cząstkowego obrazu, np. do wskazywania czasu trwania dodatkowego wzmacniania sygnału.

Czas trwania impulsu wygaszania  $-V_k$  jest optycznie kontrolowany przy pomocy oscyloskopu przez przesunięcie o 1.2ms zbrocza opadającego, ustawionego na rezystorze R4 o 1.2ms. Punkt odcięcia impulsu wygaszania  $-V_k$  jest ustawiany przez obwód R3 C2. Kondensator C1 rozdziela niskoomowy dzielnik napięcia wejściowego od stałego napięcia na wejściu. Na wyjściu bramki US1 otrzymujemy zanegowany impuls wejściowy, który następnie jest całkowany przez obwód R4 C3. Bramki US2 i US3 pozwalają na przejście narastającego zbrocza

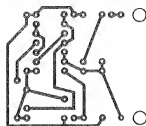
impulsu. Impuls wygaszania jest formowany przez US4 i tranzystor T1. Jako bramkę można zastosować układ CMOS 4001. Kondensatory C2 i C3 mogą być polistyrenowe. Tranzystor T1 można zamienić na BC 168, BC 548. Płytką drukowaną ma wymiary 42.5mm x 37mm.

Zbigniew Pędzik

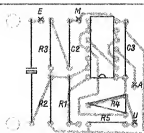
Opracowano na podstawie:  
Funkamateur 11/90



Rys.1 Schemat układu oddzielania impulsu wygaszania



Rys.2 Widok płytki od strony druku



Rys.3 Widok płytki od strony elementów

## Wzmacniacz pomiarowy

Wzmacniacz pomiarowy jest układem przeznaczonym do włączenia między czujnik (badane urządzenie) i miernik. Powinien on się charakteryzować wysoką impedancją wejściową, typowa wartość 1 [MΩ], oraz wyjściem różnicowym.

Wejście różnicowe pozwala na znaczne zmniejszenie poziomu szumów i zakłóceń powstających w przewodach łączących.

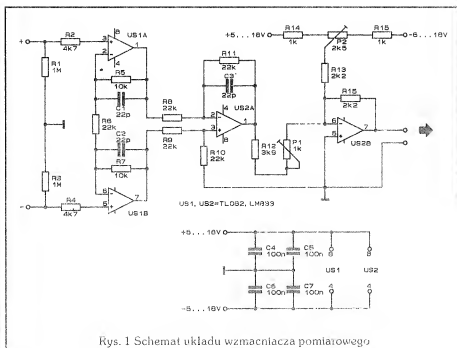
Sygnał wejściowy przechodzi najpierw przez buforujące wzmacniacze różnicowe (A1 i A2). Kondensatory C1 i C2 przeciwdziałają wzbudzeniu się układu. Wzmacniacz A4 umożliwia kompensację przesunięć poziomów napięć i zapewnia wzmocnienie równe dokładnie jednoci.

Pasma robocze wzmacniacza nie jest mniejsze niż 100 [kHz]. Przesunięcie fazy jest równe zero.

Wartość międzyszczytowa sygnału wejściowego nie powinna być większa niż 80% Vcc.

Przy zasilaniu ze źródła o napięciu  $\pm 18$  [V] pobór prądu nie jest większy niż 25 [mA].

Kalibracja wzmacniacza polega na:



Rys. 1 Schemat układu wzmacniacza pomiarowego

a) takim ustawieniu potencjometru P2, aby przy braku sygnału na wejściu, napięcie wyjściowe wynosiło zero,

b) przy pomocy regulacji P1 uzyskanie wzmocnienia równego "1".

Dobre wyniki daje zastosowanie

wszystkich rezystorów o dokładności wykonania 1%.

Witold Wrotek

Opracowano na podstawie  
"Elektronika"  
Juli/August 1985

# PC printer port jako dwukierunkowy port I/O

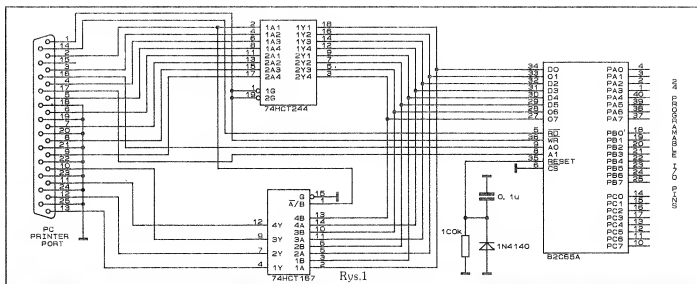
Port drukarki komputera PC dostarcza 12 zatraskiwanych linii, które można ustawiać programowo i pięć wejść, które można czytać w czasie rzeczywistym. Obwód (Rys.1) przekształca port drukarki w trzy 8-bitowe porty I/O.

Sygnały INIT(A0) i SLCT\_IN(A1) zatraskują dane na liniach D0-D7 portu drukarki i wprowadzają je

do interfejsu równoległego 82C55, gdy sygnał STB przejdzie do stanu niskiego L0. Układ 74HCT244 buforuje szynę danych.

Dane z interfejsu są odczytywane w postaci półbajtów poprzez linie statusowe portu drukarki: SLCT, PE, ACK i BUSY za pośrednictwem układu 74HCT157. Wyborem młodsze lub starsze półbajty

steruje linia D0 portu drukarki. Przykład programu sterującego w języku Turbo C przedstawia listing 1. Funkcja WRT() wprowadza dane, zaś funkcja RD() wczytuje dane. Program wysyła dane przez port A, natomiast czyta dane z portów B i C. Funkcja odczytu danych łączy dwa półbajty w jeden bajt.



Rys.1

## LISTING 1

```
#include <stdio.h>
#include <dos.h>
#define PORTA 2 /* 82C55A port A */
#define PORTB 3 /* 82C55A port B */
#define PORTC 0 /* 82C55A port C */
#define CNTRL 1 /* 82C55A control port */
/* deklaracja funkcji write i read 82C55A */
```

```
void out (int data_ptr, int cntrl_ptr, int port char out;
data);
```

```
/* data_ptr --- adres danych wysyłanych */
/* cntrl_ptr --- adres sterujący */
/* port --- port 82C55A (A, B, C lub sterujący) */
/* outdata --- dane zapisane do 82C55A */
```

```
unsigned char rd (int data_ptr, int cntrl_ptr, int
stat_ptr, int port);
/* rd() --- status port drukarki */
```

```
main()
{
```

```
int printer = 0x378, data_out, cntrl_out,
stat_in, x;
unsigned char in1, in2, out = 0;
/* adresy barów drukarki: 0x278, 0x378, 0x3bc */
for (x = 0; x < 256; x++) { /* czytanie danych
wysyłanych z portu A */
{ /* z portów B i C */
data_out = printer; /* set base adres */
cntrl_out = printer + 2 /* set control adres */
stat_in = printer + 1 /* set status adres */
out (data_out, cntrl_out, CNTRL, 0x3b); /* set
mode */
in1 = rd (data_out, cntrl_out, stat_in, PORTB); /*
input B */
in2 = rd (data_out, cntrl_out, stat_in, PORTC); /*
input C */
printf ("Port A = %x, Port B = %x, Port C = %x\n",
out, in1, in2);
} /* wyświetlenie wyników */
} /* funkcja zapisu 82C55A */
void wrt (int data_ptr, int cntrl_ptr, int port, char
outdata)
{
outportb (data_ptr, outdata); /* zapis wyjścia */
```

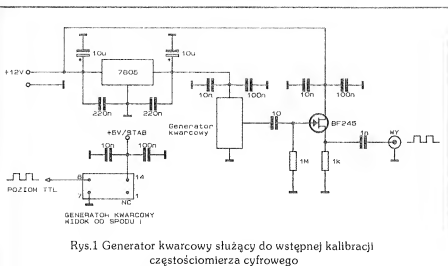
```
outportb (cntrl_ptr, (port + 2)); /* odczyt 244 i wr
*/
outportb (cntrl_ptr, port + 2); /* zabił 244 i wr */
/* funkcja czytania 82C55A */
unsigned char rd (int data_ptr, int cntrl_ptr, int
stat_ptr, int port)
{
unsigned char indata;
outportb (data_ptr, 1); /* zezwolenie na czytanie
d3-d4 */
outportb (cntrl_ptr, port + 2); /* wybranie portu i
czytanie ind */
indata = ((inportb (stat_ptr) > 0x80) & 0); /*
czytanie d7-d4 */
outportb (data_ptr, 0); /* zezwolenie na czytanie
d3-d0 */
indata = (inportb (stat_ptr) > 0x80) & 0; /* czyt
d3-d0 tworzy bajty d7-30 */
outportb (cntrl_ptr, port + 2); /* zabił ind */
return (indata);
}
```

Robert Krzysztofek

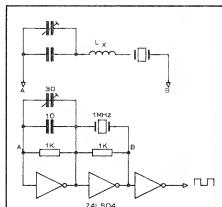
Opracowano na podstawie:  
EDN 21/91

# Amatorski sposób kalibracji częstotliwościomierzy cyfrowych

Wzorcem, według którego można dokonać wstępnej kalibracji częstotliwościomierza cyfrowego może być dowolny monolityczny generator kwarcowy. Generatory tego typu są powszechnie stosowane w mikrokomputerach IBM PC. I tak, np. na karcie graficznej VGA Paradise można znaleźć cztery takie generatory – o częstotliwościach 25175 kHz, 28322 kHz, 36000 kHz i 44900 kHz (nie polecam oczywiście rozbiórki mikrokomputera, ale zakup generatora w sklepie lub w serwisie – co nie jest ani trudne, ani kosztowne). Schemat generatora (łącznie ze stabilizatorem +5V oraz



Rys.1 Generator kwarcowy służący do wstępnej kalibracji częstotliwościomierza cyfrowego



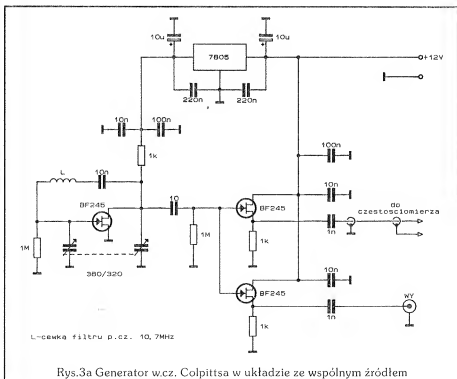
Rys.2 Generator wzorcowy częstotliwościomierza cyfrowego (przykład)

separatorem na tranzystorze polewym) przedstawiono na Rys.1.

Częstotliwość wzorcowego generatora kwarcowego pracującego w częstotliwościomierzu cyfrowym (patrz Rys.2) zazwyczaj stroi się trymerem włączonym w szereg z kwarcem (im mniejsza pojemność, tym większa częstotliwość). Niekiedy, aby uzyskać wymaganą częstotliwość generatora kwarcowego zachodzi konieczność włączenia w szereg z kwarcem i trymerem eksperymentalnie dobranej indukcyjności (im większa indukcyjność, tym mniejsza częstotliwość generatora kwarcowego). W ten sposób generator kwarcowy można przestrajac w granicach  $\pm 0.1\%$

częstotliwości nominalnej kwarcu (np. kwarc 1 MHz o  $\pm 1$  kHz).

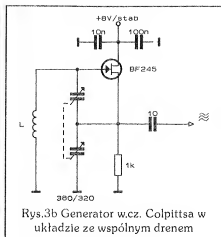
Do dokładnej kalibracji częstotliwościomierza cyfrowego proponuję wykorzystanie częstotliwości sygnałów stacji radiofonicznych pracujących na falach krótkich. Częstotliwości tych sygnałów nie są częstotliwościami wzorcowymi, ale są one utrzymywane z dokładnością wystarczającą do celów amatorskich (do odbioru stacji nadających na falach krótkich częstotliwości wzorcowe niezbędny jest specjalny odbiornik radiokomunikacyjny). Częstotliwości radiostacji radiofonicznych pracujących na falach krótkich są wielokrotnością 5 kHz, a odstęp między stacjami wynosi 10 kHz. Często radiostacje te podają w kHz częstotliwości swojej pracy – np. audycje sekcji polskiej



Rys.3a Generator w.c. Colpittsa w układzie ze wspólnym źródłem

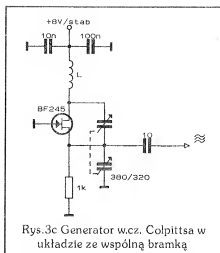
BBC można odbierać na częstotliwościach: 5875 kHz, 7210 kHz, 7260 kHz, 9635 kHz, 9715 kHz, 9760 kHz, 9825 kHz, 11680 kHz, 11945 kHz i 15325 kHz.

Do kalibrowanego częstościomierza należy podłączyć generator w.cz. – np. jeden z przedstawionych na Rys.3 generatorów Colpittsa i zdłubić "na zero" jego częstotliwość z częstotliwością fali nośnej radiostacji KF o znanej częstotliwości. Następnie strojąc trymerem częstotliwość generatora wzorcowego (kwarcowego, w częstościomierzu) należy uzyskać zgodność obu częstotliwości: znanej częstotliwości radiostacji KF z tą wyświetlaną na wyświetlaczu częstościomierza. Z uwagi na niezbyt wysokie parametry większości odbiorników radiofonicznych, m.in. słabe tłumienie sygnałów lustrzanych, podczas kalibracji



Rys.3b Generator w.cz. Colpittsa w układzie ze wspólnym drenem

niezbędna jest pewna doza krytycyzmu. Generator w.cz. powinien znajdować się od odbiornika w odległości nie mniejszej niż kilka metrów (chodzi o słabe sprzężenie między generatorem w.cz. i odbiornikiem). Ze względu na dokładność



Rys.3c Generator w.cz. Colpittsa w układzie ze wspólną bramką

kalibracji wskazane jest wykorzystywanie częstotliwości radiostacji KF pracujących na wyższych pasmach KF: 13m, 16m i 19m.

Andrzej Kusiaś

## Przetwornik okres/napięcie

Niejednokrotnie wymagane jest w urządzeniach śledzenie (monitorowanie) okresu sygnału. Układ przedstawiony na Rys.1 realizuje funkcję przetwarzania okresu sygnału w napięcie stałe. Napięcia wyjściowe z układu w zakresie 0.1[V] do 10[V] ściśle odpowiadają okresowi wejściowego sygnału odpowiednio w zakresie 10[ms] do 0.1[ms].

Do wykonania takiego przetwornika nie potrzeba wielu układów, ani elementów. Układ zasilany jest tylko jednym źródłem napięcia +15[V].

### Opis działania układu

Układ timera '555 pracuje w tym układzie w konfiguracji multiwibratora monostabilnego z 5[μs] impulsem. Rezystory R1 i R2 polaryzują wstępne wejście timera '555 na poziomie około 3[V] powyżej punktu wyzwolenia. Ponieważ układ timera '555 w tej konfiguracji będzie dawał impuls 5[μs] na swoim wyjściu tylko dla opadającego zbocza sygnału wejściowego (tylko wówczas nastąpi przekroczenie pozo-

mu wyzwolenia), wobec tego sygnał wejściowy nie ma wymagań na symetryczność i może być sygnałem o dowolnym (w szerokich granicach) współczynniku wypełnienia. Jednak wymaga się aby sygnał wejściowy posiadał ostre zbocza opadające (krótki czas opadania). Obwód timera '555 współpracuje ze standardowymi TTL-owymi poziomami sygnału na wejściu.

Wzmacniacz operacyjny  $A_{3A}$  pracuje w konfiguracji klasycznego integratora. Rezystory R6 i R7 wraz z kondensatorem C4, pracującym w pętli ujemnego sprzężenia zwrotnego wzmacniacza operacyjnego  $A_{3A}$ , służą do określenia nachylenia zboczy sygnału wyjściowego wzmacniacza  $A_{3A}$ .

Polaryzacja wstępna wejścia nieodwracającego wzmacniacza  $A_{3A}$  przez rezystory R4 i R5 ustala poziom 10[V] na tym wejściu. Zapewnia to nachylenie sygnału odpowiedzi na wyjściu wzmacniacza  $A_{3A}$  z poziomu 10[V] do 0[V] w czasie 10[ms].

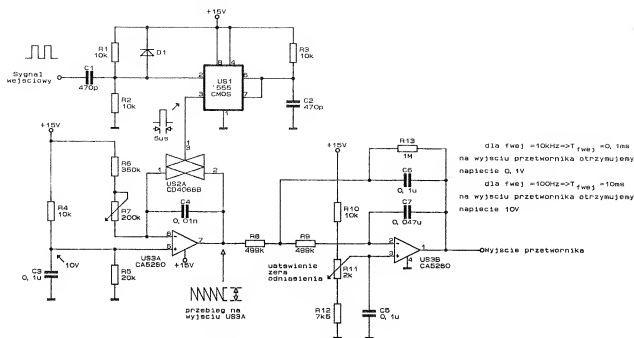
Wyjście timera '555 steruje wejściem odwracającym wzmacniacza  $A_{3A}$  pośrednio przez sterowanie klu-

czem 4066. Timer '555 generuje impuls przy każdym opadającym zboczu sygnału wejściowego, powoduje to włączenie klucza 4066 i zwarcie kondensatora C4, co z kolei powoduje ustawienie wyjścia integratora na poziomie 10[V]. Na Rys.2 przedstawiono przypomnienie o układzie 4066. Średnia wartość przebiegu piłkastościennego generowanego na wyjściu integratora  $A_{3A}$  jest wprost proporcjonalna do czasu pomiędzy impulsami przychodzącymi z timera '555.

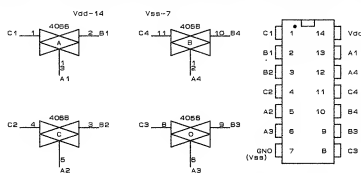
Rezystorem R7 możemy zmniejszyć zakres konwersji, jak również można skompensować dzięki niemu odchyłki od nominalnych wartości elementów układu.

Przebieg piłkastościenny z wyjścia integratora  $A_{3A}$  podawany jest do wejścia odwracającego filtra dolnoprzepustowego zbudowanego na wzmacniaczu  $A_{3A}$ . Elementy tego filtra zostały tak dobrane, aby zagłębienia charakterystyki wzmocnienia wystąpiły: pierwsze w okolicach 2[Hz], drugie w okolicach 5[Hz] – Rys.3.

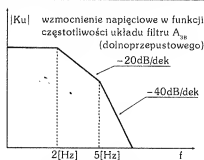
Rezystorem R11 ustawiamy poziom zera odniesienia (wartość na-



Rys.1 Przetwornik okres/napięcie. Tylko pojedyncze źródło zasilania +15[V] oraz kilka układów dokonują konwersji okres/napięcie. Na wyjściu integratora  $A_{3a}$  przebieg o nachyleniu 10[V]/10[ms] ogranicza dolną częstotliwość do 100[Hz]



Rys.2 Układ typu 4066 – począwszy bilateralny klucz analogowo – cyfrowy



Rys.3 Charakterystyka filtru dolnoprzepustowego  $A_{3B}$

pięcia około 6.67[V]) tak, aby dla krótkich okresów na wyjściu panało napięcie bliskie 0[V].

Dla wartości elementów ze schematu na Rys.1 układ przetwornika wytwarza bardzo ładny zakres napięć wyjściowych 0.1[V] do 10[V] odpowiednio dla częstotliwości

sygnałów wejściowych od 10[kHz] – okres 0.1[ms] do 100[Hz] – okres 10[ms]. Inne zakresy są możliwe po użyciu dzielników częstotliwości na wejściu, aby przenieść zakres częstotliwości wejściowych do przedziału 100[Hz] ÷ 10[kHz]. Można także zmieniając nachylenie

przebiegu piłokształtnego integratora  $A_{3a}$  uzyskać inne zakresy wyjściowych częstotliwości.

Aleksander Rode

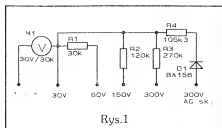
Opracowanie na podstawie:  
Electronic Design 18/90

## Prosty woltomierz DC/AC

Prosty (klasa 2,5) magnetoelektryczny miernik napięcia o zakresie 30 V i rezystancji cewki 30 kΩ, kupiony na wyprzedży posłużył do wykonania nieskomplikowanego woltomierza DC/AC (rys.1).

Jego wadą jest niska rezystancja wejściowa (jak łatwo obliczyć tylko 1kΩ/V). Zaletą: niski koszt wykonania. Woltomierz taki może być wykorzystany jako "drugi" bądź "trzeci" w pracowni i służyć

przede wszystkim do pomiarów bądź ciągłego monitorowania napięć zasilających. Dysponując podobnym miernikiem pokażemy się o wykonanie woltomierza, gdyż niewielkim nakładem "sił i środków"



Rys.1

zyskamy pożyteczny przyrząd. Wyznaczenie wartości rezystorów w dzielnikach stałonapięciowych nie powinno nikomu sprawić kłopotu, problemy pojawić się mogą z rezystorem R5 (woltomierz wyskalowany jest standardowo: w wartościach skutecznych napięcia sinusoidalnego). By nie bawić się w matematykę, najlepiej wyznaczyć jego

wartość doświadczalnie, porównując wskazania budowanego woltomierza ze wskazaniami przyrządu fabrycznego.

Ideałem byłoby użycie rezystorów (o mocy przynajmniej 1W) wysokostabilnych typu AT lub RMG o tolerancji 0,5% lub 1%. Wystarczające jednak będzie użycie rezystorów MŁT, których wartości dobierzemy postępując się mostkiem lub multimetrem cyfrowym zapewniającymi dokładność pomiaru nie gorszą niż 1%.

Zmontowany woltomierz wymaga jeszcze końcowego sprawdzenia i kalibracji. Do tego celu potrzebny nam będzie dobry woltomierz fabryczny (zapewniający

dokładność pomiaru na zakresie DC co najmniej 1%, na zakresie AC co najmniej 2%), najlepiej cyfrowy. Woltomierz wzorcowy łączymy z "naszym" równolegle i podajemy kolejno na każdym zakresie na wejście napięcia zbliżone do maksymalnych wartości zakresowych (tzn.: 30V, 60V, 120V, 300V, i na zakresie AC napięcie sieci – 220 V<sub>sk</sub>). Porównujemy wskazania woltomierza wzorcowego i naszego oraz korygujemy wartości rezystorów dzielnika, tak aby odczyty obu przyrządów były identyczne.

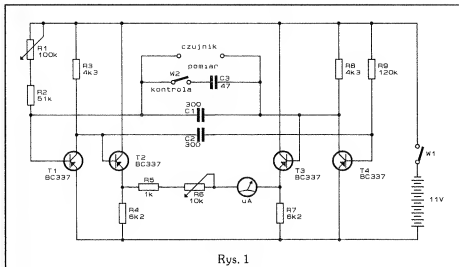
Leszek Madeja

## Uniwersalny wilgotnościomierz

Schemat przedstawia Rys.1. Układ można nazwać uniwersalnym, gdyż zamontowany czujnik umożliwi pomiar wilgotności różnych rzeczy i materiałów: tektury, papieru, skóry, mąki, drewna, kwarcowego piasku itp.

Wilgotnościomierz stanowi miernik pojemności oraz powierzchniowy czujnik pojemnościowy. Zasada działania jest następująca. Multiwibrator zbudowany na tranzystorach T1 i T4 generuje prostokątne impulsy napięciowe. Wtórnik emiterowy T2 i T3 dopasowują niskomowe obciążenie, jakim jest mikroamperomierz, do wyjścia multiwibratora. Gdy czujnik zetknie się z wilgotnym materiałem, zwiększa się jego pojemność i odpowiednio do tego zmienia się długość generowanych przez multiwibrator impulsów. Składowa stała prądu płynącego przez mikroamperomierz jest proporcjonalna do wypełnienia impulsów, a zatem do wilgotności materiału.

Sposób pomiaru jest następujący. Po włączeniu zasilania, ustawia się przy pomocy potencjometru R1 wskazówkę mikroamperomierza w położenie zerowe. Jest to konieczne dla kompensacji początkowej



Rys. 1

pojemności czujnika oraz przewodów doprowadzających. Następnie zamykamy wyłącznik W2 (położenie KONTROLA). Regulując rezystancję potencjometru R6 (KOREK-CJA), należy uzyskać pełne wychylenie wskazówki mikroamperomierza (100µA). Otwieramy wyłącznik W2 (POMIAR) i szczerle przyciskamy czujnik do badanego materiału. Zaznaczając wskazania miernika, określamy wg krzywej kalibracyjnej wilgotność materiału.

Czujnik stanowią dwie stalowe

płytki o rozmiarze 16/120/3mm leżące na izolacyjnych podstawach w odległości 10mm jedna od drugiej. Stanowią one kondensator, którego pojemność zależy od wilgotności badanego materiału. Powierzchnie robocze czujnika muszą być szlifowane i pokryte żywicą epoksydową.

Robert Krzysztofek



# Katalog tranzystorów b. ZSRR (ciąg dalszy)

Tranzystory bipolarnie

Tabela 3.2

Tranzystory P-N-P, małej mocy, średniej częstotliwości.

TYP	I <sub>c</sub> mA	U <sub>cer</sub> V	U <sub>co</sub> V	U <sub>eb</sub> V	P <sub>omax</sub> /T mW/°C	β	F <sub>gr</sub> MHz
2T211B-1	20	15	15	5	25/25	160-480	10
KT211A-1	20	15	15	5	25/35	40-120	10
KT211B-1	20	15	15	5	25/35	80-240	10
KT211B-1	20	15	15	5	25/35	160-480	10
2T202B	20	30	30	10	25/35	15-70	5
2T202Γ	20	30	30	10	25/35	40-160	5
KT202B	20	30	30	10	15/35	15-70	5
KT202Γ	20	30	30	10	15/35	40-160	5
KT202B	20	30	30	10	25/35	80-240	10
2T202B-1	20	30	30	10	25/35	15-70	5
2T202Γ-1	20	30	30	10	25/35	40-160	5
KT210B	20	60	60	10	25/35	40-120	10
TM2B	50	10	10	10	75/25	30-90	9
TM2Γ	50	10	10	10	75/25	70-210	9
M2B	50	10	10	10	75/25	30-90	9
M2Γ	50	10	10	10	75/25	70-210	9
TM2D	50	10	10	10	75/25	80-250	15
M2D	50	10	10	10	75/25	80-250	15
Π29	50	10	12	12	30/25	20-50	5
Π29A	50	10	12	12	30/25	40-100	5
Π30	50	10	12	12	30/25	80-180	10
T2B	50	14	14	15	100/25	20-150	7
T2K	50	14	14	15	100/25	20-150	4
KT104B	50	15	15	10	150/25	20-80	5
KT104B	50	15	15	10	150/25	40-160	5
2T214E-1	50	20	-	20	50/35	40-150	5
KT210B9	50	20	20	20	200/25	40	5
KT104A	50	30	30	10	150/25	9-36	5
KT104Γ	50	30	30	10	150/25	15-60	5
2T214D-1	50	30	-	7	50/35	80-200	5
KT210D9	50	30	30	7	200/25	80	5
2T214Γ-1	50	40	-	7	50/35	40-120	5
KT210Γ9	50	40	40	7	200/25	40	5
2T214B-1	50	60	-	7	50/35	40-120	5
KT210B9	50	60	60	7	200/25	40	5
2T214A-1	50	80	-	30	50/35	20	5
2T214B-1	50	80	-	7	50/35	30-90	5
KT210A9	50	80	80	30	200/25	20	5
KT210B9	50	80	80	7	200/25	30	5
2T208A	150	20	20	20	200/60	20-60	5
2T208B	150	20	20	20	200/60	40-120	5
2T208B	150	20	20	20	200/60	80-240	5
KT208A	150	20	20	20	200/60	20-60	5
KT208B	150	20	20	20	200/60	40-120	5
KT208B	150	20	20	20	200/60	80-240	5
2T208Γ	150	30	30	20	200/60	20-60	5
2T208D	150	30	30	20	200/60	40-120	5
2T208E	150	30	30	20	200/60	80-240	5
KT208Γ	150	30	30	20	200/60	20-60	5
KT208D	150	30	30	20	200/60	40-120	5
KT208E	150	30	30	20	200/60	80-240	5
2T208K	150	45	45	20	200/60	20-60	5

TYP	Ic mA	U <sub>cer</sub> V	U <sub>obo</sub> V	U <sub>ebo</sub> V	P <sub>cm</sub> /T mW/°C	$\beta$	F <sub>gr</sub> MHz
2T208M	150	45	45	20	200/60	40-120	5
2T208K	150	45	45	20	200/60	80-240	5
KT208K	150	45	45	20	200/60	20-60	5
KT208M	150	45	45	20	200/60	40-120	5
KT208K	150	45	45	20	200/60	80-240	5
2T208H	150	60	60	20	200/60	20-60	5
2T208K	150	60	60	20	200/60	40-120	5
KT208H	150	60	60	20	200/60	20-60	5
KT208K	150	60	60	20	200/60	40-120	5
KT209A	300	15	15	10	200/25	20-60	5
KT209B	300	15	15	10	200/25	40-120	5
KT209C	300	15	15	10	200/25	80-240	5
KT209D	300	30	30	10	200/25	20-60	5
KT209E	300	30	30	10	200/25	40-120	5
KT209F	300	30	30	10	200/25	80-240	5
KT209G	300	45	45	20	200/25	20-60	5
KT209H	300	45	45	20	200/25	40-120	5
KT209I	300	45	45	20	200/25	80-160	5
KT209J	300	60	60	20	200/25	20-60	5
KT209M	300	60	60	20	200/25	40-120	5

Witold Wrotek

c.d.n.

## DLA PROFESJONALISTÓW I AMATORÓW!

**KATALOG HCT**

PARAMETRY I WYBRANE APLIKACJE

Katalog cyfrowych układów scalonych CMOS (AC, ACT, C, HC, HCT, HCU) produkowanych przez 39-ciu światowych producentów w tej dziedzinie m.in.: Advanced Micro Devices Inc., Hitachi Ltd., Intel Group, Motorola Semiconductor Products, NEC, autorstwa mgr inż. Witolda Wrotek, to ponad 500 stron z danymi technicznymi, zastosowaniem układów i przykładami współpracy z układami innych typów.

Katalog HCT do nabycia w księgarniach na terenie kraju lub bezpośrednio w redakcji "Nowego Elektronika" (adres w stopce).

Prowadzimy sprzedaż za zaliczeniem pocztowym.

Cena 120.000 zł + koszty wysyłki.

**NAKŁAD OGRANICZONY**

Witold Wrotek

**KATALOG HCT**

PARAMETRY I WYBRANE APLIKACJE

**NOWOŚĆ! REWELACJA!** (IE 187)**KOMPUTEROWY KATALOG TRANZYSTORÓW (IBM-PC)**

Katalog zawiera ponad 7000 tranzystorów! Każdy tranzystor - dane techniczne + rys. obwodowy + lista zamienników. Liczne opcje - wyszukiwanie tranzystora, dobór zamienników, dodawanie nowych tranzystorów i wiele innych. Wersja demonstracyjna - 35 tys. zł.

**TOMASZ DOROTA**  
UL. CZERESNIE 28  
37-611 CIESZANÓW

- ENKSPRESOWA SPRZEDAŻ WYSŁĘKOWA NA CAŁY KRAJ -

**ZŁOCENIE TECHNICZNE:**

- złączy krawędziowych płytek drukowanych (na podkładzie niklu),
- selektywne złoczenie lub niklowanie płytek.

Cynowanie, cynkowanie, niklowanie detali.

**ZAKŁAD USŁUGOWO-PRODUKCYJNY "GALWAX"**

tel. 23-85-64  
ul. Czeresniowa 37, 02-457 Warszawa

(IE 176)

**WYSŁĘKOWA SPRZEDAŻ**

DETALICZNA I HURTOWA  
PODZESPOŁÓW ELEKTRONICZNYCH

**UNIPOL**

SKR. POCZT. NR 25  
07-202 WYSZKÓW

NA KOPERTĘ ZWROTNA ZE ZNACZKIEM  
OTRZYMASZ BEZPŁATNY KATALOG

(IE 178)

**offerings:**

**Do nas zawsze blisko**

**twoj sukces to dobry partner**

**ZAPRASZAMY DO WSPÓŁPRACY ZAKŁADY USŁUGOWE I HANDLOWE  
SPRZEDAŻ HURTOWĄ I DETALICZNĄ, SPRZEDAŻ WYSYŁKOWĄ**

POLSKA FIRMA: PL-83 000 Pruszyń Główny ul. Barańskich Chłopskich 1 **POLAND**  
 tel: (058) 822053, 822054, 822055 fax: 822056 tlx: 0512448 pec pl